

INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation⁴ : H04B 1/59, H01S 13/80 A01K 11/00	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 89/ 01722 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 23. Februar 1989 (23.02.89)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP88/00655 (22) Internationales Anmeldedatum: 20. Juli 1988 (20.07.88) (31) Prioritätsaktenzeichen: P 37 26 484.2 (32) Prioritätsdatum: 8. August 1987 (08.08.87) (33) Prioritätsland: DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): EN-GUVU AG [CH/CH]; Rebhalde 15, CH-6340 Baar (CH). (72) Erfinder;und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US) : LINDQVIST, Henrik [DE/DE]; Beethoven Str. 1/4, D-6940 Weinheim (DE). SCHMIDT, Erwin, Walter [DE/DE]; Wiesbadenerstr. 5, D-6148 Heppenheim (DE). (74) Anwalt: KATSCHER, Helmut; Bismarckstr. 29, D-6100 Darmstadt (DE).		(81) Bestimmungsstaaten: AT (europäisches Patent), AU, BE (europäisches Patent), BR, CH (europäisches Patent), DE (europäisches Patent), FR (europäisches Patent), GB (europäisches Patent), IT (europäisches Patent), JP, KR, LU (europäisches Patent), NL (europäisches Patent), SE (europäisches Patent), US. Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i>

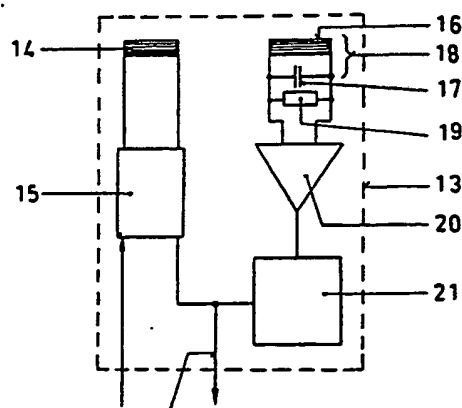
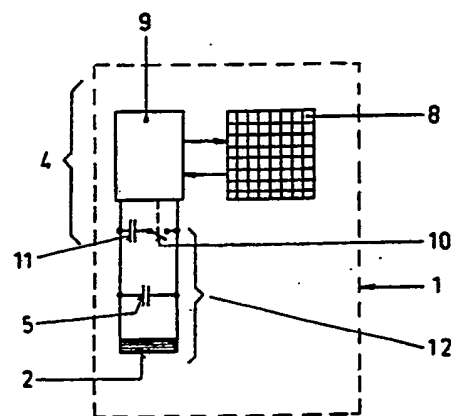
BEST AVAILABLE COPY

(54) Title: DEVICE FOR TRANSMITTING DATA FROM AN ANIMAL BODY**(54) Bezeichnung:** VORRICHTUNG ZUR ÜBERMITTLUNG VON DATEN AUS EINEM TIERKÖRPER**(57) Abstract**

A sender (1) for transmitting data, in particular the temperature, from an animal body, can be introduced into the animal body. An exciting coil (14) in a sender (13) excites a sender oscillating circuit (12) which, in addition to the sender coil (2), has at least one sender capacitor (5). The sender capacitor (5) contains barium titanate as the dielectric and is therefore temperature dependent. The sender capacitor (5) constitutes a temperature sensor which influences the frequency of the sender oscillating circuit (12). This frequency is measured and evaluated by a receiver oscillating circuit (18) in the receiver (13).

(57) Zusammenfassung

Ein Sender (1) zur Übermittlung von Daten, insbesondere der Temperatur, aus einem Tierkörper, kann in den Tierkörper eingebracht werden. Eine Erregerspule (14) in einem Sender (13) erregt einen Senderschwingkreis (12), der außer der Senderspule (2) mindestens einen Senderkondensator (5) aufweist. Der Senderkondensator (5) enthält als Dielektrikum Bariumtitanat und ist daher temperaturabhängig. Der Senderkondensator (5) bildet einen Temperatursensor, der die Frequenz des Senderschwingkreises (12) beeinflusst. Diese Frequenz wird durch einen Empfängerschwingkreis (18) im Empfänger (13) erfasst und ausgewertet.



LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Code, die zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	FR	Frankreich	MR	Mauritanien
AU	Australien	GA	Gabun	MW	Malawi
BB	Barbados	GB	Vereinigtes Königreich	NL	Niederlande
BE	Belgien	HU	Ungarn	NO	Norwegen
BG	Bulgarien	IT	Italien	RO	Rumänien
BJ	Benin	JP	Japan	SD	Sudan
BR	Brasilien	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KR	Republik Korea	SN	Senegal
CG	Kongo	LI	Liechtenstein	SU	Soviet Union
CH	Schweiz	LK	Sri Lanka	TD	Tschad
CM	Kamerun	LU	Luxemburg	TG	Togo
DE	Deutschland, Bundesrepublik	MC	Monaco	US	Vereinigte Staaten von Amerika
DK	Dänemark	MG	Madagaskar		
FI	Finnland	ML	Mali		

Vorrichtung zur Übermittlung von Daten aus einem Tierkörper

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Übermittlung von Daten aus einem Tierkörper mit einem in den Tierkörper einsetzbaren passiven Sender, der einen aus einer Senderspule und mindestens einem Senderkondensator bestehenden Senderschwingkreis aufweist, und mit einem Empfänger, der eine Erregerspule und eine Empfangsspule aufweist, die mit einem Kondensator einen Empfängerschwingkreis bildet, wobei im Senderschwingkreis ein dessen Frequenz verändernder Modulationskondensator zuschaltbar ist.

Eine solche Vorrichtung ist zur elektronischen Identifikation von Tieren, insbesondere Rennpferden, bekannt. Der möglichst klein ausgeführte Sender wird in der Halsmuskulatur des Pferdes implantiert. Wenn der Senderschwingkreis durch die Erregerspule des Empfängers erregt wird, liefert er ein durch eine Speichermatrix gesteuertes Signal, durch das das Pferd identifiziert werden kann. Diese Vorrichtung liefert somit nur ein Identifizierungssignal, jedoch keine sonstigen Daten. Eine derartige Vorrichtung ist in der europäischen Patentanmeldung EP 87 103 573.9 beschrieben.

Zur Überwachung des Gesundheitszustandes bzw. der Leistungsfähigkeit einer Viehherde ist es erwünscht, in möglichst einfacher Weise die jeweils gewünschten physikalischen oder chemischen Meßgrößen aus dem Körper jedes einzelnen Tieres zu überwachen. Eine besonders aussagekräftige Meßgröße ist die Körpertemperatur, weil ein Temperaturanstieg einen sehr frühzeitigen Hinweis auf den Beginn einer Erkrankung des Tieres liefert. Dieses Tier kann daher schon vor dem Ausbruch der Krankheit aus der Herde ausgesondert werden, so daß die Ansteckungsgefahr ausgeschlossen oder zumindest erheblich herabgesetzt werden kann. Insbesondere bei großen Viehherden ist es jedoch nicht möglich, Temperaturmessungen oder Messungen sonstiger physikalischer oder chemischer Meßgrößen am Tierkörper in ausreichender Häufigkeit durchzuführen, um Veränderungen festzustellen.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine Vorrichtung der Eingangs genannten Gattung so auszugestalten, daß in einfacher Weise eine Überwachung der jeweils gewünschten physikalischen oder chemischen Meßgrößen an den Tierkörpern einer größeren Viehherde mit geringem Aufwand möglich ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß dem Senderschwingkreis ein kodiertes Signal aufgeprägt wird, das von einem eine physikalische oder chemische Meßgröße am Tierkörper erfassenden Sensor geliefert wird. Der Sender kann in unterschiedlicher Weise im Tierkörper eingesetzt werden. Beispielsweise kann er subkutan implantiert oder in den Verdauungstrakt des Tieres gegeben werden. Da der passive Sender keine eigene Energiequelle

aufweist, sondern seine Energie von der Erregerspule im Empfänger bezieht, kann der Sender beliebig lange im Tierkörper verbleiben. Der Empfänger kann an einer Stelle angeordnet werden, an der die Tiere sich zwangsläufig in geringem Abstand vorbei bewegen müssen, beispielsweise an einem Durchlaß, durch den die Viehherde regelmäßig hindurchgetrieben wird.

Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung kann ein von dem Sensor geliefertes analoges Signal in einem Analog-Digital-Wandler in ein digital kodierte elektrisches Signal oder eine Frequenz umgewandelt und zur Modulation des Senderschwingkreises verwendet werden. Hierbei kann in Anpassung an die jeweils zu erfassende physikalische oder chemische Meßgröße ein jeweils hierfür geeigneter Sensor verwendet werden.

Wenn es sich bei der zu erfassenden Meßgröße um die Körpertemperatur des Tieres handelt, kann gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung vorgesehen werden, daß mindestens einer der Kondensatoren im Senderschwingkreis ein Dielektrikum mit temperaturabhängiger Dielektrizitätskonstante enthält und als Temperatursensor verwendet wird.

Diese Ausführungsform ist wegen des konstruktiv sehr einfachen Aufbaus besonders bevorzugt, weil kein gesonderter Temperatursensor verwendet wird, dessen Signal in einer Kodiereinrichtung kodiert werden müßte. Da der ohnehin im Senderschwingkreis vorhandene Kondensator zugleich als Temperatursensor verwendet wird, beeinflußt er durch die bei Temperaturschwankungen auftretende

Kapazitätsänderung unmittelbar die Frequenz des Senderschwingkreises. Diese Frequenzänderung wird im Empfängerschwingkreis erfaßt und läßt eine Temperaturänderung im Tierkörper sofort erkennen. Das betreffende Tier kann sofort von der Herde abgesondert und untersucht bzw. in Quarantäne gebracht werden.

Vorzugsweise bildet der Senderkondensator den Temperatursensor, während der durch die Speichermatrix zuschaltbare Modulationskondensator einen Identifikationscode für jedes einzelne Tier liefert.

Eine besonders hohe Temperaturempfindlichkeit des als Temperatursensor eingesetzten Kondensators wird erfindungsgemäß dadurch erreicht, daß als Dielektrikum Bariumtitanat verwendet wird.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform ist vorgesehen, daß die Senderspule einen Ferritkern enthält und gemeinsam mit dem Sender von einer flüssigkeitsdichten Schale umschlossen ist, die an einem Ende des Ferritkerns einen Auftriebskörper bildet. Wenn die so beschaffene Vorrichtung in den Verdauungstrakt eines Rindes gebracht wird, bleibt sie im Magen in aufrechter Stellung, so daß gewährleistet ist, daß die Senderspule ihre vorgebene senkrechte Stellung beibehält. Der Empfänger kann daher optimal zu der Senderspule ausgerichtet werden und beispielsweise in einer Bodenplatte in einem Durchlaß für das Vieh untergebracht werden.

Die Erfindung wird nachfolgend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert, das in der Zeichnung dargestellt ist. Es zeigt:

Fig. 1 einen in einen Tierkörper einbringbaren Sender zur Übermittlung der Körpertemperatur und

Fig. 2 ein stark vereinfachtes Schaltbild dieses Senders und des zugeordneten Empfängers.

Der in Fig. 1 in einem vereinfachten Schnitt dargestellte Sender 1 ist dazu bestimmt, in den Verdauungstrakt eines Rindes eingesetzt zu werden. Der Sender enthält eine Senderspule 2, die einen Ferritkern 3 umgibt. Am oberen stirnseitigen Ende des Ferritkerns 3 sind ein integrierter Schaltkreis 4 und ein Senderkondensator 5 angebracht.

Eine flüssigkeitsdichte Schale 6 umschließt den Sender und bildet an dessen oberen Ende einen Hohlraum 7 als Auftriebskörper, der dafür sorgt, daß der Sender im Magen des Rindes, der Flüssigkeit enthält, aufrecht schwimmend ausgerichtet bleibt.

Fig. 2 zeigt den grundsätzlichen Schaltungsaufbau des Senders 1.

Eine Speichermatrix 8, eine Steuerungseinrichtung 9 und ein durch einen Schalter 10 zuschaltbarer Modulationskondensator 11 bilden den integrierten Schaltkreis 4. Die Senderspule 2, der Senderkondensator 5 und der Modulationskondensator 11 sind parallel geschaltet und bilden einen Senderschwingkreis 12, dessen Eigenfrequenz von der Kapazität der Kondensatoren 5 und 11 abhängt.

In einem ortsfest, beispielsweise unter einem Durchlaß für das Vieh angeordneten Empfänger 13 ist eine Erregerspule 14 angeordnet, die durch einen Spulentreiber 15 mit einer vorgegebenen festen Frequenz beaufschlagt wird. Eine Empfangsspule 16 bildet mit einem Kondensator 17 einen

Empfängerschwingkreis 18, in dem ein Widerstand 19 parallel zum Kondensator 17 geschaltet ist. Der Empfängerschwingkreis 18 ist über einen Komparator 20 mit einem Zähler 21 verbunden, der ein Ausgangssignal an eine Ausgangsleitung 22 liefert.

Auf die Erregerspule 14 werden abwechselnd positive und negative Spannungsimpulse geschaltet. Wenn der Sender 1 und der Empfänger 13 nahe genug beieinander angeordnet sind, sind die drei Spulen 2, 14 und 16 magnetisch gekoppelt. Der durch die Senderspule 2 und den Senderkondensator 5 gebildete Schwingkreis wird durch kurze Stromimpulse in der Erregerspule 14 angeregt. Wenn durch den integrierten Schaltkreis 4 der Modulationskondensator 11 zugeschaltet wird, verringert sich die Frequenz des Senderschwingkreises 12. Das Zuschalten des Modulationskondensators 11 wird abhängig von den in der Speichermatrix 8 gespeicherten Werten gesteuert. Der Modulationskondensator 11 ist ein auf dem Chip integrierter Kondensator. Genaugenommen ist er nur die normalerweise unerwünschte Gate-Source-Kapazität eines Großflächigen Feldeffektransistors. Der Senderkondensator 5 dagegen wird als Bauteil eingelötet und kann deshalb ausgetauscht werden.

Der durch die Empfangsspule 16 und den Kondensator 17 gebildete Empfängerschwingkreis schwingt durch die magnetische Kopplung mit der Senderspule 2 auf der selben Frequenz wie diese. Die Resonanzfrequenzen der einzelnen Schwingkreise sind durch die magnetische Kopplung der Spulen voneinander abhängig. Die Resonanzfrequenz des Senderschwingkreises 12 (Fig. 2) wird nicht nur von den Kapazitäten der Kondensatoren 5 und 11 und der Induktivität der Spule 2 bestimmt, sondern auch noch durch die Induktivitäten der Spulen 14 und 16. Die Aufgabe der Erregerspule ist es, das ganze Schwingkreissystem anzuregen, aber ihm keine Frequenz aufzuprägen. Deshalb

wird die Schaltung so ausgelegt, daß nur kurze Stromimpulse durch die Erregerspule 14 fließen. Der Komparator 20 erfaßt die Nulldurchgänge des Signals, die in dem nachgeschalteten Zähler 21 gezählt werden. Wenn der Zähler 21 eine feste Zahl von Nulldurchgängen gezählt hat, veranlaßt er den Spulentreiber 15, einen neuen Erregerimpuls abzugeben. Die Zeit, die der Zähler 21 braucht, um eine feste Zahl von Nulldurchgängen zu zählen, ist ein Maß für die Frequenz, mit der das ganze System schwingt.

Die in der Speichermatrix 8 mit einer Kapazität von 64 Bit gespeicherten Daten sind nach dem Manchestercode kodiert. Ein Datenzyklus ist immer gleichlang. Er besteht entweder aus einer kurzen und einer langen Datenphase, um eine "1" zu übertragen, oder aus einer langen und einer kurzen Datenphase, um eine "0" zu Übertragen.

Der Widerstand 19 dient dazu, die Empfindlichkeit des Empfängerschwingkreises 18 herabzusetzen. Dies ist notwendig, da abhängig vom Zustand des Schalters 10 zwei verschiedene Frequenzen übertragen werden müssen.

Die Datenübertragung geschieht dadurch, daß zwei verschiedene Frequenzen übertragen werden. Um die Daten zu detektieren, müssen diese beiden Frequenzen gemessen werden. Dazu dient der Zähler 21, der eine feste Anzahl von Nulldurchgängen des empfangenen Signals zählt. Die Zeit, die der Zähler 21 braucht, um eine feste Anzahl von Nulldurchgängen zu zählen, ist ein Maß für die Frequenz. Die nachfolgende Schaltung, die das Datensignal am Ausgang 22 auswertet, mißt diese Zeiten. Die Daten werden durch einen Vergleich dieser Zeiten gewonnen, denn das entspricht einem Frequenzvergleich. Um jetzt aber die Temperatur zu messen, müssen nicht die Zeitdifferenzen sondern die absoluten Zeitwerte gemessen und zur Anzeige gebracht werden.

Ein fehlender negativer Erregerimpuls wird vom Sender 1 als Reset-Signal aufgefaßt und startet die Datenübertragung erneut. Dadurch kann das System in einen definierten Anfangszustand gebracht werden.

Diese Schaltungen des Senders 1 und des Empfängers 13 sind auch in der europäischen Patentanmeldung EP 87 103 573.9 enthalten.

Der Senderkondensator 5 im passiven Sender 1 enthält als Dielektrikum Bariumtitanat, so daß der Senderkondensator temperaturabhängig ist. Die Dielektrizitätskonstante von Bariumtitanat ist wegen des physikalischen Effektes der Curie-Temperatur temperaturabhängig. Da der gesamte Sender 1 und somit auch der Senderkondensator 5 die Körpertemperatur des Rindes annehmen, in dessen Körper sich der Sender 1 befindet, ändert sich die Frequenz des Senderschwingkreises 12 in Abhängigkeit von der Körpertemperatur. Die im Empfängerschwingkreis 18 festgestellte, von der Senderspule 2 übertragene Frequenz stellt somit ein Maß für die Körpertemperatur dar.

Vorrichtung zur Übermittlung von Daten aus einem Tierkörper

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Vorrichtung zur Übermittlung von Daten aus einem Tierkörper mit einem in den Tierkörper einsetzbaren passiven Sender, der einen aus einer Senderspule und mindestens einem Senderkondensator bestehenden Senderschwingkreis aufweist, und mit einem Empfänger, der eine Erregerspule und eine Empfangsspule aufweist, die mit einem Kondensator einen Empfängerschwingkreis bildet, wobei im Senderschwingkreis ein dessen Frequenz verändernder Modulationskondensator zuschaltbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß dem Senderschwingkreis (12) ein kodierte Signal aufgeprägt wird, das von einem eine physikalische oder chemische Meßgröße am Tierkörper erfassenden Sensor (5) geliefert wird.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein von dem Sensor geliefertes analoges Signal in einem Analog-Digital-Wandler in ein digital kodierte elektrisches Signal oder eine Frequenz umgewandelt und zur Modulation des Senderschwingkreises verwendet wird.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens einer der Kondensatoren (5, 11) im Senderschwingkreis (12) ein Dielektrikum mit temperaturabhängiger Dielektrizitätskonstante enthält und als Temperatursensor verwendet wird.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Senderkondensator (5) den Temperatursensor bildet.
5. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß als Dielektrikum Bariumtitanat verwendet wird.
6. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Senderspule (2) einen Ferritkern (3) enthält und gemeinsam mit dem Sender (1) von einer flüssigkeitsdichten Schale (6) umschlossen ist, die an einem Ende des Ferritkerns (3) einen Auftriebskörper (7) bildet.

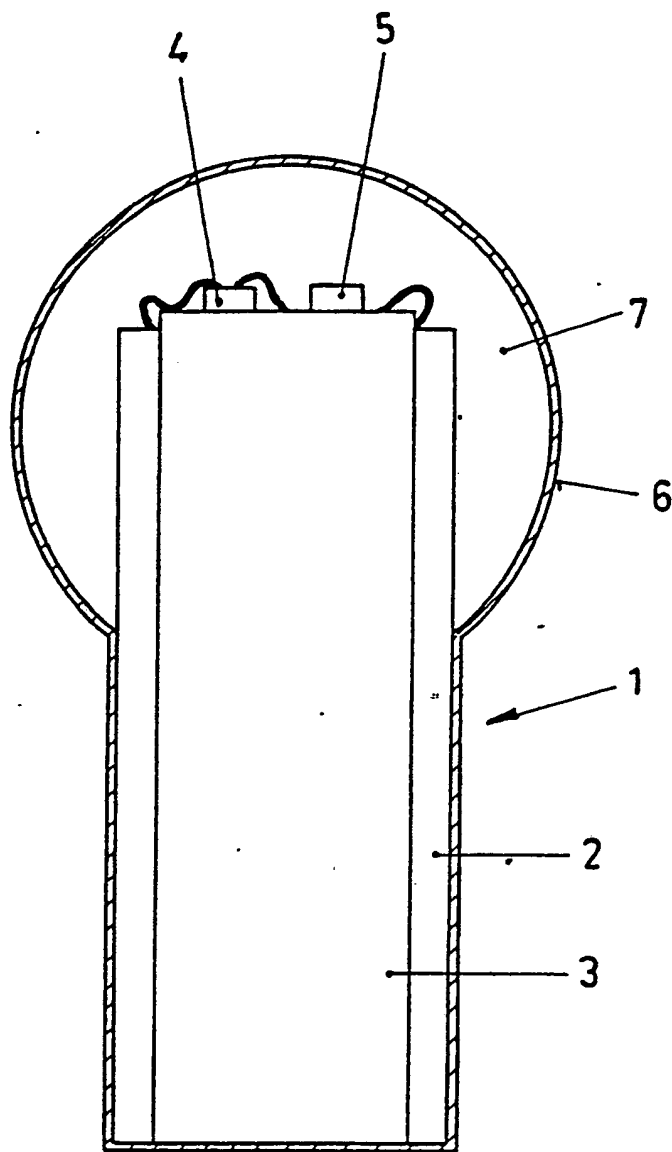


FIG.1

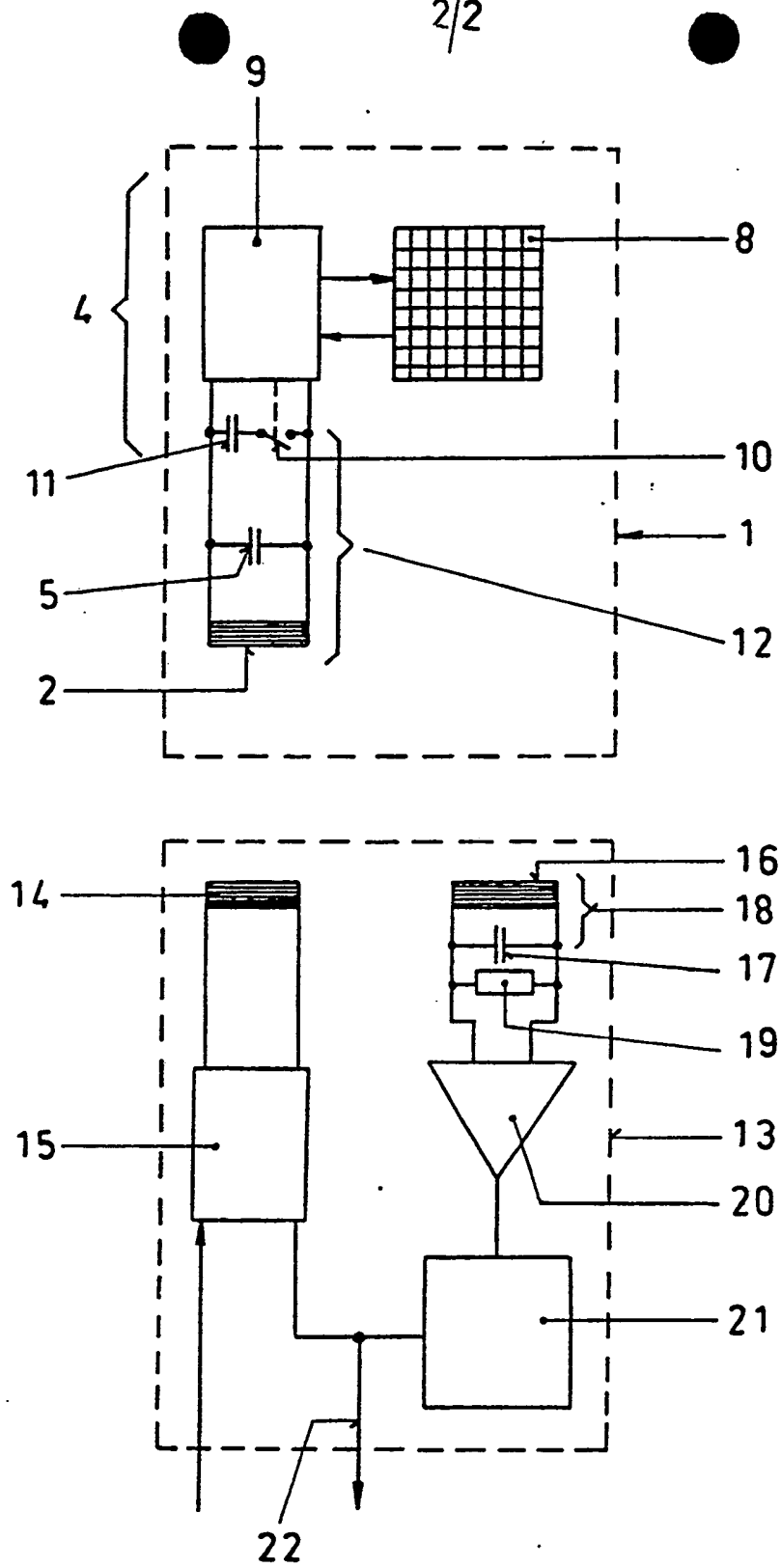


FIG.2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application PCT/EP 88/00655

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (if several classification symbols apply, indicate all) ⁶ According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC Int.Cl ⁴ : H 04 B 1/59, H 01 S 13/80, A 01 K 11/00																										
II. FIELDS SEARCHED <div style="text-align: center; border-top: 1px solid black; border-bottom: 1px solid black; margin: 5px 0;">Minimum Documentation Searched ⁷</div> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 20%; border-bottom: 1px solid black;">Classification System</th> <th style="border-bottom: 1px solid black;">Classification Symbols</th> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">Int.Cl⁴</td> <td style="padding: 5px;">H 04 B, G 01 S, G 01 K, A 01 K</td> </tr> </table> <div style="text-align: center; border-top: 1px solid black; border-bottom: 1px solid black; margin: 5px 0;">Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched ⁸</div>			Classification System	Classification Symbols	Int.Cl ⁴	H 04 B, G 01 S, G 01 K, A 01 K																				
Classification System	Classification Symbols																									
Int.Cl ⁴	H 04 B, G 01 S, G 01 K, A 01 K																									
III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT ⁹ <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 10%; border-bottom: 1px solid black;">Category [*]</th> <th style="border-bottom: 1px solid black;">Citation of Document, ¹¹ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹²</th> <th style="width: 10%; border-bottom: 1px solid black;">Relevant to Claim No. ¹³</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">X</td> <td style="padding: 5px;">WO, A1, 86/01595 (I. KON) 13 March 1986, see page 3, line 17- page 4, line 9; figure 1 ---</td> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">1, 2, 4</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">X</td> <td style="padding: 5px;">GB, A, 2149623 (ITW NEW ZEALAND LIMITED) 12 June 1985, see page 1, lines 9-17, page 3, lines 18-34, page 4, lines 43-59, page 7, lines 45-52 ---</td> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">1</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">X</td> <td style="padding: 5px;">US, A, 4651750 (A. NORTHEVED) 24 March 1987, see page 2, lines 19-24; figure 5 ---</td> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">1</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">A</td> <td style="padding: 5px;">US, A, 3893111 (J. L. COTTER) 01 July 1975, see page 4, lines 8-25 ---</td> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">1-6</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">A</td> <td style="padding: 5px;">GB, A, 2165723 (A. F. NIXON) 16 April 1986, see page 2, lines 26-34 ---</td> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">1-6</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">A</td> <td style="padding: 5px;">US, A, 4399441 (R. VAUGHAN) 16 August 1983, see page 2, lines 8-14 ---</td> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">1-6</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">A</td> <td style="padding: 5px;">GB, A, 2076259 (J. A. RODRIAN ESQ) 25 November 1981, see page 16, lines 1-13 -----</td> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">1-6</td> </tr> </table>			Category [*]	Citation of Document, ¹¹ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹²	Relevant to Claim No. ¹³	X	WO, A1, 86/01595 (I. KON) 13 March 1986, see page 3, line 17- page 4, line 9; figure 1 ---	1, 2, 4	X	GB, A, 2149623 (ITW NEW ZEALAND LIMITED) 12 June 1985, see page 1, lines 9-17, page 3, lines 18-34, page 4, lines 43-59, page 7, lines 45-52 ---	1	X	US, A, 4651750 (A. NORTHEVED) 24 March 1987, see page 2, lines 19-24; figure 5 ---	1	A	US, A, 3893111 (J. L. COTTER) 01 July 1975, see page 4, lines 8-25 ---	1-6	A	GB, A, 2165723 (A. F. NIXON) 16 April 1986, see page 2, lines 26-34 ---	1-6	A	US, A, 4399441 (R. VAUGHAN) 16 August 1983, see page 2, lines 8-14 ---	1-6	A	GB, A, 2076259 (J. A. RODRIAN ESQ) 25 November 1981, see page 16, lines 1-13 -----	1-6
Category [*]	Citation of Document, ¹¹ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹²	Relevant to Claim No. ¹³																								
X	WO, A1, 86/01595 (I. KON) 13 March 1986, see page 3, line 17- page 4, line 9; figure 1 ---	1, 2, 4																								
X	GB, A, 2149623 (ITW NEW ZEALAND LIMITED) 12 June 1985, see page 1, lines 9-17, page 3, lines 18-34, page 4, lines 43-59, page 7, lines 45-52 ---	1																								
X	US, A, 4651750 (A. NORTHEVED) 24 March 1987, see page 2, lines 19-24; figure 5 ---	1																								
A	US, A, 3893111 (J. L. COTTER) 01 July 1975, see page 4, lines 8-25 ---	1-6																								
A	GB, A, 2165723 (A. F. NIXON) 16 April 1986, see page 2, lines 26-34 ---	1-6																								
A	US, A, 4399441 (R. VAUGHAN) 16 August 1983, see page 2, lines 8-14 ---	1-6																								
A	GB, A, 2076259 (J. A. RODRIAN ESQ) 25 November 1981, see page 16, lines 1-13 -----	1-6																								
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>[*] Special categories of cited documents: ¹⁰</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the International filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the International filing date but later than the priority date claimed</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>"T" later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.</p> <p>"&" document member of the same patent family</p> </div> </div>																										
IV. CERTIFICATION <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; border-bottom: 1px solid black; padding: 5px;">Date of the Actual Completion of the International Search 30 September 1988 (30.09.88)</td> <td style="width: 50%; border-bottom: 1px solid black; padding: 5px;">Date of Mailing of this International Search Report 14 November 1988 (14.11.88)</td> </tr> <tr> <td style="border-bottom: 1px solid black; padding: 5px;">International Searching Authority EUROPEAN PATENT OFFICE</td> <td style="border-bottom: 1px solid black; padding: 5px;">Signature of Authorized Officer</td> </tr> </table>			Date of the Actual Completion of the International Search 30 September 1988 (30.09.88)	Date of Mailing of this International Search Report 14 November 1988 (14.11.88)	International Searching Authority EUROPEAN PATENT OFFICE	Signature of Authorized Officer																				
Date of the Actual Completion of the International Search 30 September 1988 (30.09.88)	Date of Mailing of this International Search Report 14 November 1988 (14.11.88)																									
International Searching Authority EUROPEAN PATENT OFFICE	Signature of Authorized Officer																									

ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT ON INTERNATIONAL PATENT APPLICATION NO.

This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report. The members are as contained in the European Patent Office EDP file on 01/09/88. The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

PCT/EP 88/00655
SA 23322

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO-A- 86/01595	13/03/86	EP 0192754	03/09/86
GB-A- 2149623	12/06/85	FR 2554293	03/05/85
		DE 3438923	09/05/85
		AUD 34109/84	04/07/85
		AU 569917	25/02/88
		JP 60111545	18/06/85
US-A- 4651750	24/03/87	GB 2162325	29/01/86
		DE 3525855	30/01/86
		JP 61041450	27/02/86
		NL 8502139	17/02/86
US-A- 3893111	01/07/75	None	
GB-A- 2165723	16/04/86	None	
US-A- 4399441	16/08/83	GB 2070393	03/09/81
		JP 56149696	19/11/81
		DE 3102334	10/12/81
		CA 1142621	08/03/83
		AU 533981	22/12/83
		AUD 66611/81	30/07/81
GB-A- 2076259	25/11/81	None	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP 88/00655

I. KLASSEFIZKATION DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS (bei mehreren Klassifikationssymbolen sind alle anzugeben) ⁶		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
Int. Cl. 4. H 04 B 1/59, H 01 S 13/80, A 01 K 11/00		
II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff ⁷		
Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole	
Int. Cl. 4	H 04 B, G 01 S, G 01 K, A 01 K	
Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen ⁸		
III. EINSCHLÄGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN⁹		
Art*	Kennzeichnung der Veröffentlichung ¹¹ , soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile ¹²	Betr. Anspruch Nr. ¹³
X	WO, A1, 86/01595 (I. KON) 13. März 1986, siehe Seite 3, Ziele 17 - Seite 4, Zeile 9; Figur 1	1,2,4
X	GB, A, 2149623 (ITW NEW ZEALAND LIMITED) 12. Juni 1985, siehe Seite 1, Zeilen 9-17, Seite 3, Zeilen 18-34, Seite 4, Zeilen 43-59, Seite 7, Zeilen 45-52	1
X	US, A, 4651750 (A. NORTHEVED) 24. März 1987, siehe Zeile 2, Zeilen 19-24; Figur 5	1
A	US, A, 3893111 (J.L. COTTER) 1 Juli 1975, siehe Seite 4, Zeilen 8-25	1-6
A	GB, A, 2165723 (A.F. NIXON) 16. April 1986, siehe Seite 2, Zeilen 26-34	1-6
	--	./.
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen¹⁰:</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</p> <p>"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p> </div> </div>		
IV. BESCHEINIGUNG		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
30. September 1988		14 NOV 1988
Internationale Recherchenbehörde		Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten
Europäisches Patentamt		P.C.G. VAN DER PUTTEN

III. EINSCHLÄGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN (Fortsetzung von Blatt 2)		
Art *	Kennzeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US, A, 4399441 (R. VAUGHAN) 16. August 1983, siehe Seite 2, Zeilen 8-14	1-6
A	GB, A, 2076259 (J.A. RODRIAN ESQ) 25. November 1981, siehe Seite 16, Zeilen 1-13 -----	1-6

ANHANG ZUM INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE INTERNATIONALE PATENTANMELDUNG NR.

PCT/EP 88/00655
SA 23322

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten internationalen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben. 01/09/88
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO-A- 86/01595	13/03/86	EP 0192754	03/09/86
GB-A- 2149623	12/06/85	FR 2554293	03/05/85
		DE 3438923	09/05/85
		AUD 34109/84	04/07/85
		AU 569917	25/02/88
		JP 60111545	18/06/85
US-A- 4651750	24/03/87	GB 2162325	29/01/86
		DE 3525855	30/01/86
		JP 61041450	27/02/86
		NL 8502139	17/02/86
US-A- 3893111	01/07/75	Keine	
GB-A- 2165723	16/04/86	Keine	
US-A- 4399441	16/08/83	GB 2070393	03/09/81
		JP 56149696	19/11/81
		DE 3102334	10/12/81
		CA 1142621	08/03/83
		AU 533981	22/12/83
		AUD 66611/81	30/07/81
GB-A- 2076259	25/11/81	Keine	

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.